extraire l'adn de l'oignon

publié le 15.10.01 |par marie-jeanne pellerin

protocole d'extraction de l'adn à partir d'oignon. étude des différents niveaux d'organisation du vivant. activités pédagogiques associées.

1. objectifs

1.1. objectifs cognitifs

afin de présenter tout son intérêt dans notre enseignement, cette activité d'extraction d'adn est proposée accompagnée de sa démarche pédagogique complète.

la question m'a souvent été posée par des collègues : *quel est l'intérêt d'extraire de l'adn pour voir la « méduse » ?* pour information, le terme de méduse est celui utilisé par les spécialistes de l'adn.

l'intérêt de cette activité, consiste, en l'accompagnant de la démarche ci-dessous, à rendre concrets les différents niveaux d'organisation du vivant, qui sont si difficiles à enseigner à nos élèves car cela demeure très abstrait pour eux. en démontant étape après étape l'organisme, l'organe, les cellules, puis en séparant les molécules, ces termes prendront du sens, car ils seront associés à une réalité concrète.

- **visiter les niveaux d'organisation du vivant afin de bien comprendre où se situe le niveau moléculaire de cette organisation par rapport à ce que nous voyons (beaucoup d'élèves sont convaincus que l'on peut voir directement des molécules au microscope optique).**
- **extraire l'adn et comprendre que cette molécule est abondante dans un être vivant.**
- **comprendre un modèle moléculaire informatique.**

1.2. objectifs méthodologiques

- **mettre en relation des données :**
  - **en établissant un lien entre un document, la technique qui permet de l'observer et sa dimension (partie 3.1.) ;**
  - **en établissant un lien entre les gestes effectués et leurs conséquences sur les structures biologiques présentes (parties 3.1. et 3.2.) ;**
  - **en établissant un lien entre la structure d'une molécule et sa forme (partie 3) ;**
  - **en mettant en relation la coloration du noyau par le vert de méthyle et celle de l'adn par ce même colorant, on localise l'adn dans le noyau (parties 3.1. et 3.2.).**
- **exécuter un protocole expérimental (extraire l'adn).**

2. matériel

2.1. observation microscopique

- **microscope.**
- **lames, lamelles, pinces fines, scalpel.**
- **colorant : vert de méthyle.**

2.2. extraction de l’adn

- **oignons blancs avec feuilles vertes et racines.**
- **moulinette à persil.**
- **pot de yaourt.**
- **pot à confiture (ouverture large pour y recueillir le broyat issu de la moulinette).**
- **passette à thé.**
- **cuillère à café.**
- **liquide vaisselle.**
- **sel de cuisine.**
- **pissette d’alcool à brûler.**
- **rouleau de film transparent étirable.**

cette technique d’extraction d’adn peut paraître très « rustique ». elle a l’avantage d’être très peu onéreuse. elle rend la « science » proche de la vie de tous les jours. cette manipulation va rendre l’adn grand public, ce qui est une bonne chose en ces années où la technologie de l’adn envahit notre vie quotidienne. l’adn obtenu n’est pas pur et est associé à des protéines, mais cela n’est pas un obstacle.

3. activités proposées aux élèves

- **extraire l’adn génomique de l’oignon.**
- **mettre en relation des données.**
- **exécuter un protocole expérimental.**

3.1. les niveaux d’organisation d’un être vivant : l’oignon

complétez les item ci-dessous et, quand cela est possible, utilisez les observations pour répondre aux questions.

- **1. la biosphère**
  dimension :
  moyen d’observation :
  définition :

- **2. l’écosystème : le jardin potager**
  dimension :
  moyen d’observation :
  définition :

- **3. la population : le rang d’oignon**
  dimension :
  moyen d’observation :
  définition :

- **4. l’organisme: le pied d’oignon**
  dimension :
  moyen d’observation :
  définition :
  légendez le schéma ci-dessous :

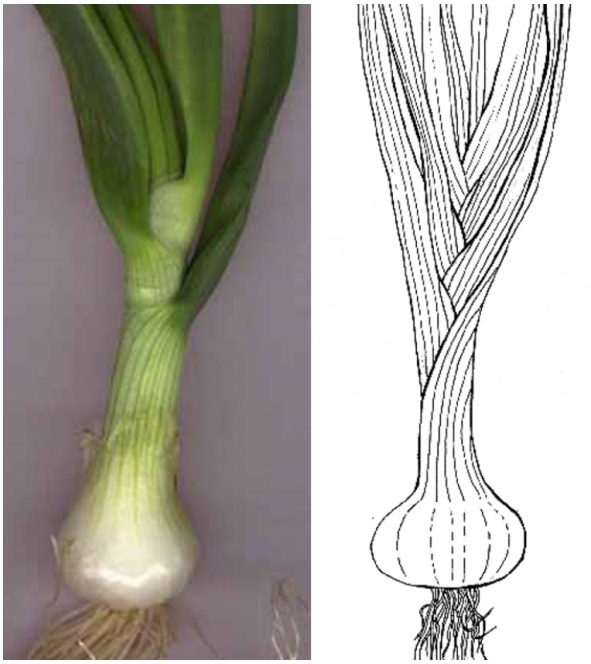


figure 1 - photographie et schéma d'un pied d'oignon

auteur(s)/autrice(s) : marie-jeanne pellerin licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)

- **5. l’organe : les tuniques charnues du bulbe**
  dimension :
  moyen d’observation :
  définition :
  prélevez une tunique du bulbe.



figure 2 - coupes longitudinale et transversale d'un oignon

auteur(s)/autrice(s) : marie-jeanne pellerin licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)

- **6. un tissu : l'épiderme de la tunique**
  dimension :
  moyen d’observation :
  définition :
  prélevez à l’aide d’une pince un fragment d’épiderme de la face interne de la tunique charnue.
  montez-le dans une goutte d’eau entre lame et lamelle.
  observez-le au microscope (faible grossissement).

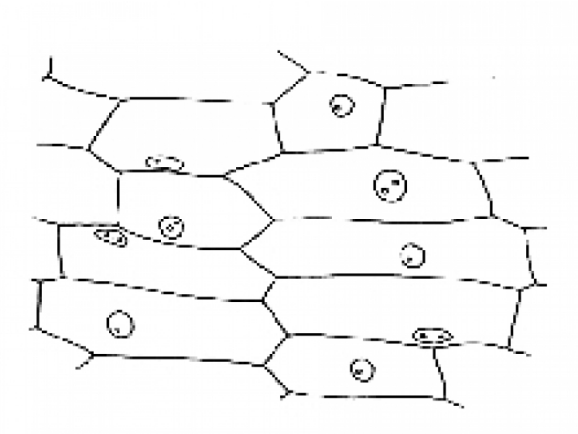


figure 3 - schéma d'un fragment d'épiderme d'oignon

auteur(s)/autrice(s) : marie-jeanne pellerin licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)

- **7. une cellule de l’épiderme**
  dimension :
  moyen d’observation :
  définition :
  observez-la au microscope (fort grossissement).

- **8. les organites cellulaires**
  dimension :
  moyen d’observation :
  définition :
  légendez le schéma de la cellule :

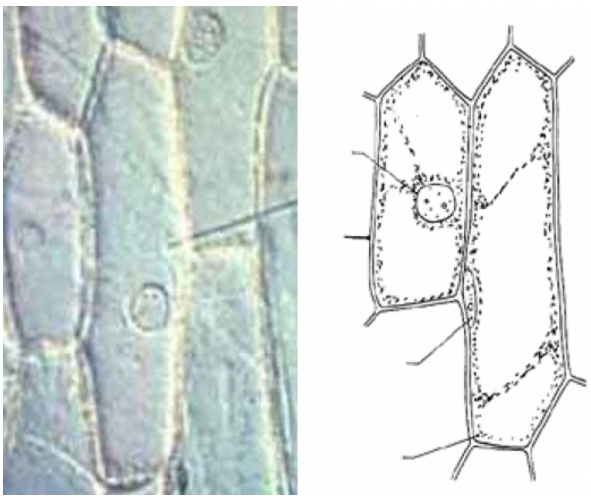


figure 4 - photographie et schéma de cellules d'épiderme d'oignon

auteur(s)/autrice(s) : marie-jeanne pellerin licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)

- **9. les molécules**
  dimension :
  moyen d’observation :
  définition :
  les colorants sont des substances qui réagissent avec des molécules contenues dans les êtres vivants.
  déposez sur le côté de la lamelle une goutte de colorant nommé vert de méthyle .
  faites entrer le colorant au
  contact de l'épiderme en aspirant du côté opposé à celui du dépôt à l’aide d’un morceau de papier absorbant.
  nommez l’organite cellulaire où le colorant se concentre.

3.2. extraction de l’adn de l’oignon

l’acide désoxyribonucléique est une molécule contenue dans les cellules.

j’exécute un protocole expérimental	j’interprète ce que je fais
a) désorganisation de _____ **1- installez dans la moulinette à persil un quart de bulbe d’oignon. recouvrez le dessus de la moulinette d’un peu de film étirable pour ne pas pleurer.** **2- hachez-le menu en installant la moulinette au-dessus du pot de confiture vide.** **3- versez un centimètre d’eau tiède dans le pot de yaourt vide. ajoutez-y deux pincées de sel.** **4- versez l’eau tiède dans le pot à confiture de façon à recouvrir l’oignon haché. mélangez à l’aide de la petite cuillère en plastique.**	**1- à quels types de fragments schématisés ci-dessous conduit cette étape ?**
b) désorganisation de _____ **5- ajouter deux cuillères à café de produit à vaisselle. mélanger doucement. le liquide vaisselle contient une substance qui détruit toutes les membranes des structures cellulaires.** **6- lorsque le mélange est bien visqueux, versez-le dans la passette à thé posée sur le pot de yaourt vide.** **7- un liquide visqueux s’écoule. on peut l’étirer en un long fil transparent : c’est l’adn.**	**2- repassez en rouge sur le schéma adéquat les structures désorganisées au cours de cette étape.** **3- quel est le niveau d’organisation atteint à la suite de ces opérations ?**
c) isolement de _____ **8- lorsque le liquide a achevé de s’écouler, versez doucement une hauteur égale d’alcool à brûler.** **9- une substance blanche se forme dans l’alcool au contact des deux liquides. c’est l’adn qui précipite pour former ce que les biochimistes appellent la « méduse ».** **10- à l’aide de la cuillère déposez cette méduse sur une lame de verre. versez un peu de vert de méthyle dessus.**	**4- en justifiant vos choix dites si :** • **l’adn est soluble dans l’eau salée.** • **l’adn est insoluble dans l’eau salée.** • **l’adn est soluble dans l’alcool.** • **l’adn est insoluble dans l’alcool.** **5- où est situé l’adn dans la cellule ?** **justifiez votre réponse.**

3.3. structure de l’adn par imagerie moléculaire

on ne peut pas observer directement les molécules, mais des méthodes indirectes permettent d'en construire des modèles que l'on peut visualiser par ordinateur en 3d.

ouvrir dans libmol le fichier adn_14_paires_bases.pdb pour charger le modèle de la molécule d'adn.

question 1 : quelle est la forme de la molécule d'adn ?

1. faire tourner la molécule à l'aide de la souris.
2. passez en revue les différents modes de représentation (afficher).
3. de combien de chaînes est constituée cette molécule ? (colorer par chaîne).
4. schématisez-la ci-contre.
5. décrivez sa forme à l'aide d'une phrase.

question 2 : de quels atomes est constituée la molécule d'adn ?

1. citez les atomes présents dans la molécule : (afficher le mode boule et bâtonnet ; colorer par type d'atomes).
2. cette molécule est-elle une molécule organique ? justifiez.

question 3 : comment est constituée la molécule d'adn ?

cette molécule est constituée de groupements répétés : les nucléotides

1. afficher la séquence en nucléotides de la portion d'adn représentée.
2. combien existe-t-il de types de nucléotides différents ? citez-les.
3. comment sont disposés les nucléotides ? afficher le mode boule et bâtonnet ; colorer par chaîne. cliquer sur les nucléotides. quels sont les nucléotides placés en vis-à-vis dans les deux chaînes ?

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

marie-jeanne pellerin

professeur de svt

MISE EN LIGNE

gilles furelaud

professeur agrégé de svt. il a été le responsable éditorial du site planet-vie de 2001 à 2004.

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE

VOIR MENTIONS LÉGALES